

## GELİR EŞİTSİZLİĞİ VE CO<sub>2</sub> EMİSYONU İLİŞKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ

RELATIONSHIP BETWEEN INCOME INEQUALITY AND CO<sub>2</sub> EMISSIONS: PANEL DATA ANALYSIS

Onur YAĞIŞ\*

### Öz

Bu çalışmada OECD ülkeleri için gelir eşitsizliği ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisinin 1999-2020 dönemi için panel veri analizi yöntemiyle incelenmesi amaçlanmaktadır. Yapılan çalışmada, gelir eşitsizliği ve CO<sub>2</sub> emisyonunun negatif ilişkiye sahip olduğu aynı zamanda kentleşme ile CO<sub>2</sub> emisyonunun da negatif ilişkiye sahip olduğu yargısına varılmıştır. Gelir eşitsizliğinin azalması, gelir durumu düşük olan kesimin gelirinin artmasıyla CO<sub>2</sub> emisyonunu artırıcı etki yaratmıştır. Bu nedenle söz konusu ülkelerde gelir dağılımında meydana gelen eşitsizlik CO<sub>2</sub> emisyonunu azaltmaktadır. Dış ticaret ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında pozitif ilişki tespit edilmiş, ekonomik büyüme ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir. Büyüme ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasında herhangi bir ilişkinin bulunmaması çevresel hassasiyetlerin bulunduğunu ifade etmektedir. Dış ticaret ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki pozitif ilişkisi ise dış ticarete kullanılan tekniklerin çevreye olumsuz etkileri olan tekniklerden oluştuğu anlamına gelmektedir. Kentleşmenin çevreye olan olumlu katkısında çevre dostu enerji kaynaklarına yönelik tüketim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi etkili olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Gelir Eşitsizliği, CO<sub>2</sub> Emisyonu, Panel Veri Analizi

### Abstract

In this study, it is aimed to examine the relationship between income inequality and CO<sub>2</sub> emissions for OECD countries using the panel data analysis method for the period 1999-2020. In the research, it was concluded that income inequality and CO<sub>2</sub> emissions have a negative relationship, and that urbanization and CO<sub>2</sub> emissions also have a negative relationship. The decrease in income inequality has created an increasing effect on CO<sub>2</sub> emissions by increasing the income of the low-income segment. For this reason, inequality in income distribution in these countries reduces CO<sub>2</sub> emissions. A positive relationship was detected between foreign trade and CO<sub>2</sub> emissions, but no relationship was detected between economic growth and CO<sub>2</sub> emissions. The absence of any relationship between growth and CO<sub>2</sub> emissions indicates that there are environmental sensitivities. The positive relationship between foreign trade and CO<sub>2</sub> emissions means that the techniques used in foreign trade consist of techniques that have negative effects on the environment. Carrying out consumption activities for environmentally friendly energy sources has been effective in the positive contribution of urbanization to the environment.

**Keywords:** Income Inequality, CO<sub>2</sub> Emission, Panel Data Analysis

## GİRİŞ

Gelişmekte olan ve gelişmiş ekonomiler son yıllarda gelir eşitsizliğinde artış görünümünü sergilemektedir. Ekonomik büyüme ve kazanımları ülkelerde bulunan gelir kayıplarını telafi etme hususunda başarıya elde edememiştir. Gelire ve servete yönelik incelemelerin önemi birçok ülkede artmaktadır. Bireyler arasında büyümenin kazanımları eşit biçimde dağıtılmadığı takdirde, toplumda iktisadi, siyasi ve sosyal alanların bu durumdan olumsuz etkilenmesinin yanında, çevresel göstergeler de bu durumdan olumsuz etkilenmektedir. 1990–2018 döneminde küresel karbon emisyonları yıllık ortalama %2,28 oranında artış göstermiştir. Hem gelir eşitsizliği hem de çevresel bozulma ile ilgili artan eğilimler, küresel olarak aralarındaki ilişkinin analiz edilmesini gerektirmektedir (Ali, 2022, s.8409).

Sürdürülebilir kalkınma modeli, hem gelecek neslin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurma hem de günümüz neslinin ihtiyaçlarını gidermeyi amaçlayan bir kalkınma modelidir. Bu kalkınma modeli 20. yüzyıl sonlarına doğru ekonomi modeli olarak kullanılmaya başlanmıştır. Küresel olarak bu modelin uygulanması 1990'lı yıllarda imzalanan anlaşmalarla başlamıştır. Sürdürülebilir kalkınma düşüncesindeki hedef, tüm ülkelerin zorunlu ihtiyaçlarını ve refah düzeyinin artmasını sağlamaktır. Bu kalkınma stratejisi uygulanırken çevre ve sosyoekonomik etkenler dikkate alınmalıdır. Aksi takdirde gelecek neslin gereksinimlerinin karşılanması tehlikeye girebilmesi muhtemeldir. Büyümenin ne zaman çevresel tahribata neden olacağı belli değildir. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma için çevre, sosyoekonomik, makroekonomik etkenlerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Ekonomik büyüme ülke ekonomilerine olumlu katkılar sağlayabilmesinin yanında çevre kirliliğini de artıran en temel etmendir. Çevreye karşı hassasiyet tüm ülkelerde aynı olmamaktadır. Bu durum teknoloji ve kültürel gelişim seviyeleri ile ortaya konulamamaktadır. Dolayısıyla ülkelerdeki zenginliklerin farklı gelir seviyesindeki grupları nasıl etkilediği sorusu önemli hale gelmektedir (Destek, 2019, s.4477).

Çevre ve kalkınma arasındaki ilişkinin kökleri Kuznets (1955) çalışmasına dayanmaktadır. Kuznets (1955, s.1) ekonomik büyümeye ve gelir dağılımı eşitsizliğine dair ters-U ilişkisinin geçerli olduğunu vurgulamaktadır. Buna göre, ekonomik büyümenin başlamasıyla birlikte gelir dağılımı eşit dağılmayacak fakat gelir düzeyinin yükselmesiyle birlikte gelir dağılımında adalet sağlanmaya başlanacaktır. Kuznets bunun nedeni olarak; ekonomik büyümenin ilk zamanlarında sermayeyi elinde bulunduran yatırımcı tabakayı daha fazla zenginleştirdiği, daha sonra ise işgücünün niteliğinin artmasıyla birlikte aldıkları yüksek ücretlerin gelir dağılımında dengeyi sağladığını ifade etmiştir. Grossman & Krueger (1991, s.6-8;1995, s.353) 1990'larda,

Kuznets (1955, s.1) bu hipotezini çevre ve kalkınma bağlamında ele almıştır. Bu yaklaşım literatürde “Çevresel Kuznets Eğrisi” olarak yer almıştır. Bu hipoteze göre ilk safhada ekonomik büyümenin artmasıyla birlikte zenginleşmenin artacağı bununla birlikte gelir eşitsizliğinin artacağını, belli bir müddet sonra ise gelir eşitsizliğinin azalacağını belirtilmektedir. Bir diğer hipoteze göre ise ekonomik büyümenin gerçekleştiği ilk aşamada çevresel kirliliklerinde artacağı, belirli aşamanın ardından ise zenginleşmeyle birlikte çevresel kirliliklerinde azalmasının söz konusu olduğu görüştür. Bu araştırmanın konusu olan gelir eşitsizliği ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisi ekonomik büyüme neticesinde değişime uğrayan gelir dağılımı ile ilişki içerisinde bulunduğu varsayımına dayanmaktadır. Literatürde gelir eşitsizliğinin karbon emisyonunu yükselttiği yönünde sonuçlar elde eden araştırmalarla (Zhang & Zhao, 2014, s.382; Liu vd., 2019, s.163) birlikte azalttığı yönünde sonuçlar elde eden (Grunewald, vd., 2012, s.1; Guo, 2014, s.2) ve ilişki bulunmadığını ortaya koyan (Wolde-Rufael & Idowu, 2017, s.1336) çalışmalar bulunmaktadır. Tablo 1’de OECD ülkelerinde gelir eşitsizliği ve CO<sub>2</sub> emisyonları durumu yer almaktadır.

**Tablo 1.** OECD ülkelerinde gelir eşitsizliği ve CO<sub>2</sub> emisyonları (1999-2020)

OECD ülkeleri	Gelir eşitsizliği (GINI)			Co <sub>2</sub> emisyonları (kişi başı düşen metrik ton)		
	1999	2010	2020	1999	2010	2020
<b>Türkiye</b>	42.2	40.1	40.5	3.0964	4.1080	4.8858
<b>ABD</b>	36.8	37.2	37.7	20.1057	17.4342	13.0328
<b>Avusturya</b>	26.7	28.1	27.5	7.8888	8.3650	6.6326
<b>Kanada</b>	30.8	31.3	29.7	16.2868	15.7339	13.5993
<b>Fransa</b>	28	29.6	29.6	6.1986	5.3506	3.9536
<b>Hollanda</b>	24.5	26.1	26.6	10.2225	10.3012	7.4715
<b>Lüksemburg</b>	26.1	27.8	28.7	18.467	21.8166	12.4569
<b>Almanya</b>	26.1	28.8	29.8	10.1503	9.4515	7.2552
<b>İtalya</b>	33.2	32.9	33	7.6078	6.8368	4.7323
<b>Birleşik Krallık</b>	34.8	32	31	8.9014	7.6759	4.6011
<b>Belçika</b>	26.5	26.6	25.4	11.2952	9.7718	7.3981

<b>Danimarka</b>	22.5	25.1	26.9	10.7031	8.6847	4.6912
<b>İzlanda</b>	32.1	30.4	28.4	10.7276	8.9097	3.9474
<b>Yunanistan</b>	33.8	33.1	31	8.1213	7.8749	4.7671
<b>İsveç</b>	24.9	26	28.2	6.4654	5.1321	3.2429
<b>İsviçre</b>	28.6	29.6	30.6	6.2332	5.7777	4.0420
<b>İspanya</b>	30.6	33.3	32.6	6.8911	5.8666	4.2795
<b>Norveç</b>	24.6	24.7	26.3	8.8235	8.5616	6.7250
<b>Portekiz</b>	33.3	33.4	31.8	6.0883	4.8178	3.7849

Kaynak: World Bank, 2024; Solt, 2020, SWIID 8-9.

Yukarıdaki tablo 1’de OECD ülkelerinde gelir eşitsizliği ve CO<sub>2</sub> emisyonları görünümü yer almaktadır. Buna göre, 1999 yılında gelir eşitsizlik katsayı en fazla olan ülke Türkiye’dir. Türkiye’yi ABD ve Birleşik Krallık takip etmektedir. 2010 yılına gelindiğinde gelir eşitsizliği katsayısı 1999 yılına göre azalmasına rağmen Türkiye katsayısının en fazla olduğu ülke olmuştur. Türkiye’yi ABD ve Portekiz izlemiştir. 2020 yılında ise 2010 yılına göre gelir eşitsizliği katsayısında artışla birlikte Türkiye ilk sırada bulunmaktadır. Türkiye’nin ardından ABD ve İtalya gelmektedir. CO<sub>2</sub> emisyonlarına bakıldığında ise, 1999 yılında katsayı ABD’de en fazladır. ABD’den sonra Lüksemburg ve Kanada takip etmiştir. 2010 yılına gelindiğinde, Lüksemburg ilk sırada bulunmaktadır. Lüksemburg’u ABD ve Kanada izlemiştir. 2020 yılında, Kanada en fazla kişi başına karbon emisyonu tüketimi gerçekleştirmiştir. Kanada’dan sonra ABD ve Lüksemburg gelmektedir.

Bu çalışmanın amacı gelir eşitsizliğinin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkilerinin araştırılmasıdır. Bu yüzden çalışmada, 1999-2020 zaman aralığı ele alınarak gelir eşitsizliğini ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisi OECD ülkeleri için araştırılmıştır. Ayrıca CO<sub>2</sub> emisyonuna etkilerinin olduğu düşünülen ekonomik büyüme, kentleşme ve dış ticaret modele bağımsız değişken olarak eklenmiştir. Çalışmada; OECD ülkelerinde gelir eşitsizliğinin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde etkisi var mı?, OECD ülkelerinde ekonomik büyümenin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde etkisi var mı?, OECD ülkelerinde kentleşmenin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde etkisi var mı?, OECD ülkelerinde dış ticaretin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde etkisi var mı? sorularının cevabı aranmıştır. Çalışmada pozitif, negatif ya da anlamsız sonuçları elde etmek için uygun model seçimi ve robust tahminci olarak Driscoll\Kraay dirençli tesadüfi etkiler tahmincisi yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada güncel verilerin kullanılması, OECD ülkeleri arasındaki ekonomik güç ve kalkınmanın temelleri arasındaki eşitsizlikleri, uluslararası kuruluşların etkisini ve politika yönelimini

dikkate alarak gelir eşitsizliğinin CO<sub>2</sub> emisyonuna etkilerinin belirlenmesi, sonuçların geçerliliğini ve güvenilirliğini test etmek için uygun model seçimi ve çeşitli panel regresyon modellerinin(tesadüfi etkiler ve robust tahminci olarak Driscoll\Kraay dirençli tesadüfi etkiler tahmincisi) kullanılması, bu durumun gelir eşitsizliği ve CO<sub>2</sub> emisyonu araştırmaları için yeni bir düşünce dizisi yöntem geliştirmesi, gelir eşitsizliği, ekonomik büyüme, kentleşme ve dış ticaret ile CO<sub>2</sub> emisyonları arasındaki bağlantıyı OECD ekonomileri perspektifinden tahmin etmesi açısından literatürdeki diğer araştırmalardan ayrılmakta ve belirtilen özelliklerle birlikte literatüre katkı sunulması amaçlanmıştır. Çalışmada ilk önce giriş bölümü yer almaktadır. Daha sonra çalışmada literatür taramasına yer verilmiştir. Ardından ampirik analiz ve bulgular ile devam edilmiştir. En son sonuç kısmı ile çalışma tamamlanmıştır.

### 1. Literatür Taraması

Gelir eşitsizliği ve çevre kirliliği ilişkilerine yönelik birçok araştırma yapılmıştır. Gelir eşitsizliği artışının çevre kirliliğini artıracığını savunan görüşe göre bu durum siyasi güçten kaynaklanmaktadır. Buna göre, siyasi gücü elinde bulunduran kişi yâda şirketler gelir eşitsizliğinden kaynaklı çevre kirliliğini artıracak üretim ve tüketim eylemlerini gerçekleştirebilmektedir. Bu siyasi güce çevresel politikalar uygulanmamaktadır. Bunun neticesinde çevre kirliliği artmaktadır. Bu görüşün tersini savunan düşünceye göre gelir eşitsizliğinin artması çevre kirliliğini azaltmaktadır. Buna göre gelir eşitsizliği azalırsa orta sınıfa geçen az gelirli sınıf söz konusu gelir yükselişiyle birlikte emisyonu artırıcı tüketim faaliyetlerinde bulunmaktadır. Bu sebeple gelir dağılımında meydana gelen adaletsizlik çevre kirliliğini azaltmaktadır (Grunewald vd., 2012, s.1; Charfeddine & Mrabet, 2017, s.138; Liu vd., 2019, s.163; Baek & Gweisah, 2013, s.1435; Zhang & Zhao, 2014, s.382).

Son yıllarda, çevresel bozulmanın belirleyicilerini incelemeye yönelik akademik ilgi artmaya başlamıştır. Ampirik çalışmalar, ilk olarak çevresel etkileri bakımından büyümenin etkilerini araştırmıştır. Bu bağlamda, ülkelerin ele alındığı araştırmalarda büyüme ve çevresel bozulma arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için Çevresel Kuznets Eğrisi(EKC) yönelik kanıtlar sunmuştur (Grossman & Kruger, 1995, s.353). Araştırmacılar çevresel bozulmaya etkileri bakımından gelir artışının etkilerini göz önünde bulundurulmasını gerekli görmüştür. Bu açıdan, gelir eşitsizliği ve çevresel bozulma ilişkisine yönelik olarak birçok yaklaşımlar kullanılmıştır. Bunlardan biri, eşitsizliğin çevresel bozulmayı olumlu veya olumsuz yönde etkileyen faktörler üzerindeki etkilerini tahmin ederek dolaylı olarak etkilerini yakalamaktır. Literatürde çevre kirliliğini incelemek için sıklıkla kullanılan değişkenlerden biriside CO<sub>2</sub>

emisyonudur. Bu bağlamda gelir eşitsizliği ve CO<sub>2</sub> emisyonuna dair ulusal ve uluslararası çalışmalar arasındaki ilişkiyi inceleyen literatür aşağıda yer almaktadır.

Padilla & Serrano (2006), 1971–1999 çalışmalarında ülkeler ve ülke grupları arasındaki CO<sub>2</sub> emisyonları ve gelir eşitsizliği durumunu araştırmıştır. Çalışmalarının sonucunda, zengin ve fakir ülkeler arasındaki gelir eşitsizliği ile CO<sub>2</sub> emisyonlarının ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Boyce (2007), çalışmasında yüksek servet eşitsizliklerinin çevreye zarar verdiğini belirtmiştir.

Clement & Meunie (2010), 16 ülkede gelir dağılımını ile çevre problemleri ilişkisini araştırmıştır. 1988-2003 yıllık verilerinin kullanıldığı araştırma sonucunda gelir eşitsizliğinin çevre kirliliği üzerinde negatif etkileri olduğu belirtilmiştir. Geçiş ülkelerinde ise anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı görülmüştür.

Sather vd. (2011), Çin'i incelemiştir. 1997–2007 yıllık verilerinin kullanıldığı çalışmada her bir ildeki CO<sub>2</sub> emisyonu seviyesini araştırılmıştır. Araştırmacılar kişi başına düşen CO<sub>2</sub> kullanımının Çin'deki sürüm eşitsizliği, kişi başına düşen gelir eşitsizliğinden biraz daha düşük olduğunu ve yüzeysel olarak benzer yapıda olduklarını ortaya koymuştur. Fakat bu eşitsizliklerin ayrıştırılmasının farklı örüntüleri ortaya çıkardığını belirtmişlerdir.

Grunewald vd. (2012), çalışmalarında 1960–2008 dönemi yıllık verileri ile 138 ülke için panel veri analizi tekniğini kullanarak gelir eşitsizliği ve kişi başına karbondioksit emisyonları arasında U şeklindeki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, yüksek gelirli ülkeler için, düşük büyüme ve emisyon düzeylerinin eşit olduklarını bulmuştur.

Zhang & Zhao (2014), çalışmalarında Çin'i ele almışlardır. Çalışmada 1995-2010 yıllık verileri kullanılarak gelir eşitsizliğinin ve CO<sub>2</sub> emisyonları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmalarının sonucunda, gelir artışının Çin'in CO<sub>2</sub> emisyonlarını artırdığını ve bölgelerde değişiklikler yarattığını bulmuşlardır. Araştırmada yazarlar ayrıca daha adil bir gelir dağılımının gelişmekte olan Çin'de CO<sub>2</sub> emisyonlarının kontrolüne yardımcı olabileceğini ve gelirin yeniden dağıtımını ve emisyon azaltımında kazan-kazan durumu olduğunu ortaya koymuşlardır.

Ergün & Polat (2015), çalışmalarında 1980-2010 yıllarının ele alarak, Panel eş bütünleşme testi uygulanmıştır. Ülke grubu olarak OECD ülkelerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, CO<sub>2</sub> emisyonu, büyüme ile elektrik tüketimi arasında ilişkinin bulunduğunu ifade etmiştir. Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezini kabul eden sonuca ulaşmışlardır. Yazarlar ayrıca

çalışmalarında nedensellik analizi gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda, büyüme ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında kısa dönemde tek taraflı, büyüme ile elektrik tüketimi arasında çift taraflı bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.

Hassan & Salim (2015), çalışmalarında 1980-2009 yılları için 25 yüksek gelirli OECD ülkeleri için nüfus yaşlanması, gelir artışı ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Eşbütünleşme tekniği ve tamamen değiştirilmiş sıradan en küçük kareler tekniğinin kullanıldığı çalışma sonucunda kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonunun başlangıçta ekonomik büyümeyle birlikte arttığını; ancak kişi başına düşen gelir 24.657 ABD dolarına ulaştıktan sonra düşmeye başladığı sonucu bulunmuştur.

Uysal & Yapraklı (2016), çalışmalarında 1968- 2011 dönemini ele alarak Türkiye'yi incelemişlerdir. Çalışmalarında, milli gelir, karbondioksit emisyonu (CO<sub>2</sub>) ve enerji tüketimini kullanarak bir araştırma gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak, enerji tüketiminin emisyonları artırdığını, gelir artışının ise tam tersi şekilde emisyonları azalttığı bulunmuştur.

Jorgenson vd. (2017), çalışmalarında ABD'de eyalet düzeyindeki CO<sub>2</sub> emisyonları ile iki gelir eşitsizliği ölçüsü arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. 1997-2012 dönemi için boylamsal analizin sonuçlarına göre eyalet düzeyindeki emisyonların en üst %10'un gelir payı ile pozitif ilişkili olduğunu gösterirken, Gini katsayısının emisyonlar üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Yazarlar ayrıca gini katsayısının sıfır etkisinin genellikle uçta sürüm eğilimi yaklaşımıyla tutarsız olduğunu belirtmişlerdir.

Acar vd. (2018), çalışmasında OECD, Orta Doğu ve OPEC ülkelerinde 1970-2016 dönemi için kişi başına düşen gelir ile karbondioksit emisyonları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çevre kirliliği göstergesi olarak karbondioksit emisyonları kullanılmıştır. Sabit etki ve GMM teknikleri ve kübik modellerden elde edilen sonuçlara göre, gelişmekte olan ülkeler, orta doğu ülkeleri ve OECD ülkeleri için N şeklinde bir ilişkinin, OPEC ülkeleri için ise ters N şeklinde bir ilişkinin var olduğunu sonucu bulunmuştur.

Liu vd. (2019), çalışmalarında ABD eyaletlerinde gelir eşitsizliğinin karbon emisyonları üzerindeki ne gibi etkiler yarattığını araştırmıştır. Panel ARDL yönteminin uygulandığı çalışmada gelir eşitsizliğinin kısa vadede karbon emisyonlarını artırdığını, uzun vadede ise karbon azaltımına katkı sunduğu ifade edilmiştir.

Hailemariam vd. (2020), çalışmalarında OECD ülkelerindeki gelir eşitsizliğindeki değişikliklerin CO<sub>2</sub> emisyonlarını etkileyip etkilemediğini araştırmaktadır. Panel veri analizi

teknığının kullanıldığı araştırma sonucunda üst düzey gelir eşitsizliğindeki artışın CO<sub>2</sub> emisyonlarıyla pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur.

Baloch vd. (2020), 40 Sahra Altı Afrika ülkesi yönelik olarak 2010 - 2016 yıllık verilerinden hareketle ekonometrik analiz gerçekleştirmiştir. Çalışmalarının sonucunda gelir eşitsizliğindeki artışın CO<sub>2</sub> emisyonlarının artmasına katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yazarlar Sahra Altı Afrika ülkelerinde yoksulluk artışının, çevre kirliliğine sebep olduğunu kanıtlamıştır.

Wu & Xie (2020), 26 OECD ülkesi ve 52 OECD dışı ülke için 1990-2017 yıllık verilerini kullanmıştır. Gelir eşitsizliğinin CO<sub>2</sub> emisyonları üzerindeki uzun ve kısa vadeli etkilerini incelemek için ARDL modelini uygulayan yazarlar gelir eşitsizliğinin CO<sub>2</sub> emisyonları üzerinde negatif etki yarattığını sonucunu bulmuştur.

Vallejos & Lastuka (2020), çalışmalarında 1961-2010 dönemi yıllık verileri ile gelir eşitsizliğinin karbon emisyonları üzerindeki marjinal etkisini incelemişlerdir. 68 ülkeden oluşan bir panel kullanılan çalışmalarının sonucunda, panel yumuşak geçiş regresyonunu kullanan araştırmacılar, bu ilişkinin kişi başına düşük ila orta gelirli ülkeler için negatif olduğunu, ancak ABD doları civarında bir eşiği geçtikten sonra biraz pozitifleştiğini bulmuşlardır.

Manga (2020), çalışmasında 1992-2016 dönemlerini ele almıştır. Ülke grubu olarak MIST ülkelerini (Meksika, Endonezya, Güney Kore ve Türkiye) incelemiştir. Yöntem olarak Panel ARDL/PMG kullanılmıştır. Çalışmasının sonucunda değişkenler arasında kısa süreli bir ilişkinin bulunmadığını belirtmiştir. Uzun dönemli etkilere bakıldığında, çevre teknolojileri ve gelir eşitsizliğindeki artışın karbon emisyonunu azalttığını, ekonomik büyümedeki artışın ise arttırdığına ulaşmıştır.

Akyol & Tekman (2021), çalışmalarında 1995-2019 dönemlerini incelemişlerdir. Panel veri analizi yönteminin kullanıldığı araştırmalarında hem gelişmiş hem de gelişme olan 48 ülke ele alınmıştır. Çalışmada gelir eşitsizliği ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişki araştırılmıştır. Yazarlar çalışmalarında negatif bir ilişkinin bulunduğunu belirtmişlerdir. Yazarlar, yolsuzluk artışının ve gelir dağılımı üzerinde olumsuz etkilere neden olduğunu belirtmiş ve bu durumun sürdürülebilir kalkınma hedeflerini ortadan kaldırdığını ifade etmişlerdir.

Alataş & Akın (2022), çalışmalarında 28 OECD ekonomisi için gelir eşitsizliği-çevre ilişkisini ülke düzeyinde incelemiştir. DOLSMG, BA-OLS ve CUP-FM tahmincilerinin kullanıldığı çalışma sonucunda Gini endeksindeki %1'lik bir artışın enerji ve inşaat sektörlerinden kaynaklanan emisyonlarda yaklaşık %1,4 oranında bir artışa yol açtığı sonucu bulunmuştur.



Muhammad vd. (2022), çalışmalarında 23 OECD ülkesi için karbon emisyonlarının, gerçek petrol fiyatlarının, gelir eşitsizliğinin, ekonomik büyümenin ve ticari açıklığın yenilenebilir enerji tüketimi (REC) üzerindeki etkisini araştırmıştır. Westerlund panel eşbütünleşme tekniği ve genişletilmiş ortalama grup (AMG) tahmincisi ile panel nedenselliğin kullanıldığı çalışma sonucunda kişi başına düşen GSYH'den yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü, gelir eşitsizliği ile REC arasında ise çift yönlü bir nedensellik bulunmuştur.

Eren (2022), çalışmasında 72 ülke için 1993-2019 yıllık verileri ile demokrasi ve gelir düzeylerinin karbondioksit emisyonları üzerindeki doğrusal ve doğrusal olmayan etkilerini araştırmıştır. Panel kantil regresyon yönteminin kullanıldığı çalışma sonucunda düşük ve orta düzeyde emisyonlara sahip ülkelerde EKC hipotezini doğrulamakta ve GSYİH ile karbondioksit emisyonları arasında ters U şeklinde bir korelasyon olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Hussain vd. (2022), çalışmalarında OECD ülkeleri için ekonomik kalkınmanın, ulaşımın, çevresel harcamaların ve gelir eşitsizliğinin ulaşım-karbon emisyonlarını etkileyip etkilemediğini araştırmaktadır. 2000-2020 yıllık verileri ile panel zaman serisi veri periyodu ve kesitsel otoregresif dağıtılmış gecikme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, gelir eşitsizliği, çevresel harcamalar ve yeşil ulaşım ulaşım-karbon emisyon katsayısı ile negatif ilişkili olduğu bulunmuştur.

Ghazouani & Beldi (2022), çalışmalarında gelir eşitsizliği ve çevresel bozulmayı araştırmıştır. Çalışmalarında panel tahmin yöntemi ve zamanla değişen katsayıları ele alarak yedi Asya ülkesinde gelir dağılımının CO<sub>2</sub> emisyonları üzerindeki etkilerini 1971–2014 yıllık verileri kullanılarak analiz edilmiştir. Yerel doğrusal kukla değişken tahmincisi (LLDVE) yaklaşımı sonucunda gelir eşitsizliği ile kişi başına düşen CO<sub>2</sub> emisyonları arasında ilişki tespit edilmiştir. 1988–1997 dönemi için gelir eşitsizliği ile çevre bozulması arasında negatif bir ilişkinin tespiti ortaya konulmuştur.

Aydoğdu & Özşahin (2023), çalışmalarında panel veri tekniğini kullanarak 2000-2017 dönemi yıllık verileri ile yükselen piyasa ekonomilerine dair incelemede bulunmuştur. Araştırma sonucunda, gelir eşitsizliği ile karbon emisyonu arasında negatif görünüm olduğu belirtilmiştir.

Ulucak vd. (2024), çalışmalarında 1990-2017 dönemi yıllık verileri ile BRICS ülkelerinde gelir eşitsizliği, ekonomik karmaşıklık, yenilenebilir enerji tüketimi, kişi başına düşen GSYİH ve kirlilik arasındaki bağlantıyı araştırmıştır. Panel düzeltmeli standart hatalar ve sabit etki regresyonu yönteminin kullanıldığı çalışma sonucunda, ekonomik karmaşıklık ve gelir

eşitsizliği ile yenilenebilir enerjinin etkileşimi gibi sosyoekonomik göstergelerin emisyonların azaltılmasında önemli faktörler olduğu bulunmuştur.

Gelir eşitsizliği ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisine ait yukarıdaki literatür genel olarak incelendiğinde, iki değişken arasında pozitif ve negatif ilişki sonuçlarının elde edildiği görülmektedir.

## 2. Ampirik Analiz

Çalışmanın bu bölümünde, OECD ülkeleri için gelir eşitsizliği ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisi panel veri analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Yapılan araştırmada, yatay kesit bağımlılığı, homojenlik, birim kök, uygun model seçimi testleri, tesadüfi etkiler tahmincisi ile Driscoll\Kraay ve dirençli tesadüfi etkiler tahmincisi sonuçlarına yer verilmiştir.

OECD ülkeleri içerisinde yer alan Türkiye, ABD, Avusturya, Kanada, Fransa, Hollanda, Lüksemburg, Almanya, İtalya, Birleşik Krallık, Belçika, Danimarka, İzlanda, Yunanistan, İsveç, İsviçre, İspanya, Norveç, Portekiz analize dâhil edilmiştir. Zaman aralığı olarak 1999-2020 dönemleri ele alınmıştır. Bağımlı değişken olarak CO<sub>2</sub> emisyonu (kişi başına düşen metrik ton) kullanılmıştır. Açıklayıcı değişkenler olarak ise ekonomik büyümeyi temsil eden değişken (kişi başına düşen milli gelir, sabit 2015 ABD Doları), kentselleşme (toplam nüfusun %) ve dış ticaret(%GSYİH), gelir eşitsizliğini temsilen kullanılan Gini katsayısı modele dahil edilmiştir.

OECD ülkeleri için gelir eşitsizliği ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisini analiz etmek için aşağıdaki model kurulmuştur;

$$CO_{2it} = \alpha_0 + \alpha_1 G_{it} + \alpha_2 LNGDP_{it} + \alpha_3 DT_{it} + \alpha_4 K_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Yukarıdaki kurulan model yardımıyla gelir eşitsizliğinin çevre kirliliği üzerindeki etkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu sebeple bağımlı değişken CO<sub>2</sub>, bağımsız değişkenler olarak ise gelir eşitsizliğini temsilen kullanılan (G), ekonomik büyüme (LNGDP), dış ticaret(DT), kentselleşme(K), modele dahil edilmiştir.  $u_{it}$  kavramı ise hata terimlerini göstermektedir. Kurulan modelde, ekonomik büyümenin (kişi başına düşen milli gelir, sabit 2015 ABD Doları) logaritması alınarak modele dâhil edilmiştir.

CO<sub>2</sub> emisyonu, ekonomik büyüme, kentselleşme, dış ticaret Dünya Bankası'nın (World Bank, World Development Indicators) veri tabanından temin edilmiştir. Gini katsayısı ise Solt (2020) tarafından yayınlanan (SWIID 8-9) veri tabanından sağlanmıştır.

Aşağıda değişkenlere dair özet istatistikleri, varyans büyütme (şişirme) faktörü - VIF, Metodoloji ile analiz yöntem ve bulguları yer almaktadır.

**Tablo 2.** Analizde kullanılan değişkenler

Sembol	CO <sub>2</sub>	G	LNGDP	DT	K
Ortalama	9.041	30.269	10.571	64.229	76.947
Medyan	7.934	29.800	10.642	55.434	78.222
Maksimum	25.668	42.200	11.629	182.085	98.001
Minimum	3.081	22.500	8.712	17.312	53.743
Standart Hata	4.500	4.298	0.551	34.253	10.060
Gözlem	418	418	380	418	380

Not: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 2’de çalışmada kullanılan değişkenlerden K tanımlayıcı istatistik değerleri sonucuna göre ortalama değeri diğer değişkenlerin CO<sub>2</sub>, G, LNGDP, DT ortalama değerlerinden daha fazladır. K minimum değerinin en yüksek olduğu değişkendir. DT değişkeninin maksimum değeri en fazladır. CO<sub>2</sub> değişkeninin minimum değeri en küçüktür. Standart hatanın en düşük olduğu değişken LNGDP en yüksek olduğu değişken DT değişkenidir. Yukarıdaki tabloda değişkenlere ait istatistiki değerler ayrıntılı olarak yer almaktadır. Ardından VIF testleri ile elde edilen sonuçlar Tablo 3’de belirtilmiştir.

**Tablo 3. VIF testi**

Değişkenler	VIF	1/VIF
G	2.08	0.481
LNGDP	1.71	0.584
DT	1.43	0.698
K	1.26	0.791
Ortalama VIF	1.62	-

Not: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Yukarıdaki tablo 3’de ortalama Varyans şişirme faktörü olarak adlandırılmakta olan VIF testi sonuçları yer almaktadır. Ortalama VIF değeri 5’in altında ( $1.62 < 5$ ) olduğundan çoklu doğrusal bağlantı problemi bulunamamıştır.

Yatay kesit bağımlılığı testiyle yapılması planlanan testler hakkında karar verilebilmektedir. Bundan dolayı serilerde yatay kesit bağımsızlığının veya bağımlılığının sınanması büyük önem arz etmektedir. CDLM Pesaran (2004) istatistiği,  $T > N$  koşulunda kullanılabilir (Yücesan vd., 2019, s. 358). Test istatistiği ve sonuçlar aşağıda yer almaktadır.

CDLM (Pesaran (2004) istatistiği;

$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{1}{N.(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T\tilde{P}_{i,j}^2 - 1) \sim N(0,1) \quad (2)$$

Bu testin ardından kurulan modelin homojenliği delta testleri ile incelenmiştir. Bu test ile modelin homojenlik ya da heterojenlik olduğuna dair kaniye varılmaktadır. Aşağıdaki şekilde denklemler ile ifade edilmektedir.

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N}\pi \frac{N^{-1}\tilde{S}-k}{\sqrt{2k}} \quad (3)$$

$$\widetilde{\Delta}_{adj} = \frac{\sqrt{N}N^{-1}\tilde{S}-k}{\sqrt{\text{Var}(T,k)}} \quad (4)$$

Çalışmada ikinci nesil birim kök testleri uygulanmış, Hadri ve Kurozumi (2012) panel birim kök testinden yararlanılmıştır. Bu test yatay kesit bağımlılığının bulunduğu durumda kullanılmaktadır. Ayrıca bu test ortak faktörlerden kaynaklanan birim kökün varlığına müsaade etmektedir. Hadri-Kurozumi test istatistikleri aşağıda belirtildiği gibidir; (Hadri & Kurozumi, 2012, s. 31-34)

$$Z_A^{SPC} = \frac{1}{\hat{\delta}_{iSPC}^2 T^2} \sum_{t=1}^T (S_{it}^w)^2 \quad (5)$$

$$Z_A^{LA} = \frac{1}{\hat{\delta}_{iLA}^2 T^2} \sum_{t=1}^T (S_{it}^w)^2 \quad (6)$$

Bu testin boş ve alternatif hipotezleri;

H<sub>0</sub>:  $\phi_i(1) \neq 0 \forall i$  için, seride birim kök mevcut değildir,

H<sub>1</sub>:  $\phi_i(1) = 0 \exists i$  için, seride birim kök mevcuttur, şeklindedir

### 3. Bulgular

Bu bölümde yatay kesit bağımlılığı, homojenlik, birim kök, uygun model seçimi testleri, tesadüfi etkiler tahmincisi ile Driscoll\Kraay ve dirençli tesadüfi etkiler tahmincisi sonuçlarına yer verilmiştir. Aşağıdaki tablolarda söz konusu test sonuçları yer almaktadır.

**Tablo 4.** Yatay kesit bağımlılığı testi sonuçları

CD Testi	Değişken	Test İstatistiği
CDlm	CO <sub>2</sub>	38.632***
CDlm	G	2.019**
CDlm	LNGDP	38.731***

CDIm	DT	15.881***
CDIm	K	46.224***

Not: \*\*\*,\*\* temel hipotezi %1, %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Yukarıda verilen tablo 4’de sıfır hipotez olan “yatay kesit bağımlılığı bulunmamaktadır” hipotezi reddedilmektedir. CO<sub>2</sub> emisyonu, gelir eşitsizliği, ekonomik büyüme, dış ticaret ve kentleşme değişkenleri için “yatay kesit bağımlılığı bulunmamaktadır” şeklindeki sıfır hipotezi %1 ve%5 anlamlılık düzeyinde red edildiği için paneli oluşturan tüm kesitler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır. Yapılan yatay kesit bağımlılığı testinin ardından homojenlik sınavının yapılmasına karar verilmiştir.

**Tablo 5. Homojenlik testi**

	Test istatistiği	Olasılık Değeri
$\Delta$	3.039	0.000***
$\widetilde{\Delta}_{adj}$	4.241	0.000***

Not: \*\*\* sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Not: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 5’de delta testi sonuçlarına göre H<sub>0</sub> değişkenler homojen bir görünüme sahiptir hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu bakımdan ele alınan araştırma modelinin heterojen bir yapıda olduğu sonucu bulunmuştur. Yapılan yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testlerinin ardından ikinci nesil panel birim kök testinin yapılmasına karar verilmiştir.

**Tablo 6. Birim kök testi**

Değişkenler	ZA_spc(I0)
Co <sub>2</sub>	4.227***
G	3.410***
LNGDP	1.744**
DT	17.333***
K	-3.229***

Not:\*\*\* , \*\* %1 , % 5 seviyelerinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. Not: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 6’da modelde ele alınan bağımlı değişken CO<sub>2</sub> emisyonu ve bağımlı değişkenler olarak, gelir eşitsizliği, ekonomik büyüme, dış ticaret ve kentleşme değişkenlerine dair 2.nesil birim köklerden Hadri- Kruzomi testi uygulanmıştır. Değişkenlerin tümü I(0)’da durağan hale gelmiştir. CO<sub>2</sub> emisyonu, gelir eşitsizliği, dış ticaret ve kentleşme %1 anlamlılık düzeyinde ekonomik büyüme ise %5 anlamlılık düzeyinde durağan hale gelmiştir. Bundan sonraki aşamada uygun model seçimi testlerine geçilmiştir.

Klasik, sabit ve tesadüfi etkiler olmak üzere Panel veri analizinde üç türlü model kullanılmaktadır. Farklı spesifikasyon testlerinin uygulanmasıyla bu üç modelden hangisinin uygulanacağına dair kararlar verilebilmektedir. F testi ile klasik model ve sabit etkiler modeli arasındaki ayırım yapılabilmektedir. Klasik ve tesadüfi model arasındaki ayırım ise Breusch-Pagan Testi ile sınımlanabilmektedir. Bu testlerin ardından tesadüfi etkiler ile sabit etkiler modeline dair karar verme hususunda Hausman testi kullanılabilir (Karaca & Alsu, 2017, s.156-157). Yapılan testler doğrultusunda çalışmanın tesadüfi etkiler modeli ile anlamlı sonuçlara ulaştığı tespit edilmiştir. Söz konusu modelde öncelikle F testi ve Breusch-Pagan LM test sonuçları modelin tahmincileri arasında karar vermek için raporlanmıştır. Ardından sabit veya tesadüfi etkilerin belirlenmesi için Hausman testi uygulanmıştır (Atabay, 2012, s. 416). Değişen varyans testi olarak Levene, Brown ve Forsythe testi, birimler arası korelasyon incelemesi için Frees Q Testi, Oto korelasyon sorununun incelenmesi için ise Bhargava, Franzini ve Narendranathan DW-d testi ile Baltagi-Wu LBI testleri gerçekleştirilmiştir (Tatoğlu, 2016, s.238).

**Tablo 7.** Uygun model seçimi

Analiz Biçimi	Test Türü	Test İstatistiği	
<b>Klasik Model Testi (1)</b>	F Testi	206.60	Olasılık Değeri=0.000***
<b>Klasik Model Testi (2)</b>	BreuschPagan Testi	190.02	Olasılık Değeri=0.000***
<b>Sabit-Tesadüfi</b>	Hausman	46.34	Olasılık Değeri=0.281
<b>Değişen Varyans</b>	Levene, Brown ve Forsythe	W0 = 20.774333 W50 = 15.872665 W10 = 20.519294	Olasılık Değeri=0.000*** Olasılık Değeri=0.000*** Olasılık Değeri=0.000***
<b>Birimler Arası Korelasyon</b>	Frees Q Testi	4.850	0.2468 0.1695 0.1294
<b>Oto korelasyon</b>	Durbin-Watson Baltagi-Wu LBI	31.75	0.19753759 0.37516594

Not: \*\*\* %1 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Yukarıdaki tablo 7’de bulunan F testi sonucuna göre, H<sub>0</sub>: birim etki yoktur boş hipotezi reddedilmekte ve havuzlanmış en küçük kareler yönteminin uygun olduğu bir başka deyişle “klasik model geçerlidir” şeklinde kurulan sıfır hipotezi [F Testi= 206.60, (Prob > F=0.000)] olduğundan sıfır hipotezine karşı sabit etkiler modelinin uygun olduğu H<sub>1</sub>: birim etki vardır alternatif hipotez kabul edilmiştir. Bu bağlamda sabit etkili modelin uygun olduğu sonucu

bulunmuştur. F testi sayesinde kurulan modelde klasik etkiler ya da sabit etkiler hakkında karar verilebilmektedir.

“Klasik model geçerlidir” şeklinde kurulan sıfır hipotezinin %1 anlamlılık düzeyinde (Breusch Pagan Testi=190.02,Olasılık Değeri=0.000\*\*\*) reddedildiğini Breusch-Pagan Testi sonucu göstermektedir. Klasik model kullanımının mümkün olmaması nedeniyle Hausman (1978) testiyle sabit ya da tesadüfi etkilerden hangisinin tercih edileceğine karar verilmesi gerekmektedir (Kaya & Efe, 2015, s.273). Hausman testinde sıfır hipotezi birim\zaman etkisi ile bağımsız değişkenler arasında korelasyon ilişkisinin bulunmadığı yani tesadüfi etkiler modelinin geçerli olduğudur. Yapılan uygulamada Hausman testi sonucunda ( Hausman Testi=46.34,Olasılık Değeri=0.281) bulunmuştur. Sıfır hipotezi red edilememiştir. Birim\zaman etkisi ile bağımsız değişkenler arasında korelasyon ilişkisini kabul etmeyen H0 hipotezi kabul edilmiştir. Bu yüzden tesadüfi etkiler modeli geçerlidir

Panel veri modellerinde değişen varyans durumu birbirinden farklı birimlerin bulunmasından kaynaklanmaktadır. Değişen varyans olması durumunda güven aralıkları yanlış sonuçlar ortaya koyabilmektedir. Bu modelde tesadüfi etkiler modeli geçerli olduğundan değişen varyans araştırması, Levene, Brown ve Forsythe tarafından geliştirilen test ile yapılmıştır Tablodaki sonuçlara göre, (W0, W50, W10) “birim varyansları eşittir” şeklinde kurulan H0 hipotezi (Olasılık Değeri=0.000\*\*\*) reddedilmektedir. Modelde değişen varyans vardır.

Otokorelasyon probleminin olup olmadığı araştırmak için Durbin-Watson ve Baltagi-Wu (1999) LBI (Locally Best Invariant) testleri yapılmıştır. Sıfır hipotezinin hata terimlerinde otokorelasyon probleminin olmamasıdır ( Tatoğlu, 2016, s.235-238). D. Wald sonucu değişen varyansın bulunmadığını ifade eden sıfır hipotezi reddedilmiştir. Bu yüzden modelde değişen varyans problemi bulunmaktadır. Tabloda bulunan D.Watson ve Baltagi-Wu Test sonuçları sırasıyla 0. 19753759 ve 0. 37516594 olarak hesaplanmıştır. Kritik değer olan 1’den küçük olduğu için modelde otokorelasyon sorunu tespit edilmiştir.

Frees Q Testi testiyle birimler arası korelasyon durumu incelenmiştir ( Tatoğlu, 2016, s.233). Bu teste hesaplanan istatistikleri sonuçlara göre, %90, %95 ve %99 güven düzeyinde Frees test istatistiği kritik değerden büyük olduğundan (4.850 >0.2468, 0.1695, 0.1294), birimler arası korelasyonun olmadığını ifade eden H0 hipotezi reddedilmekte ve dolayısıyla birimler arasında korelasyonun bulunduğu anlaşılmaktadır. Yapılan analizde yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı, değişen varyans, oto korelasyon ve birimler arası korelasyon durumları mevcuttur. Bu yüzden bir sonraki aşama olarak Hausman tahmini sonucundan dolayı tesadüfi etkiler tahmini yapılmıştır. Daha sonra çalışmada, değişen varyans, birimler arası korelasyon ve otokorelasyon

bulduğundan dolayı robust tahminci olarak Driscoll\Kraay dirençli tesadüfi etkiler tahmincisi yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca tesadüfi etki sonuçları eklenmiştir. İlgili sonuçlar Tablo 8 ve 9'da yer almaktadır.

**Tablo 8.** OECD ülkeleri için tesadüfi etkiler

CO <sub>2</sub>				
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	Z	P> z
<b>G</b>	-0.3827038	0.0637412	-6.00	0.000***
<b>LNGDP</b>	0.8221413	0.7070864	1.16	0.245
<b>DT</b>	0.0370154	0.0062834	5.89	0.000***
<b>K</b>	-0.2791814	0.0325607	-8.57	0.002***
<b>Sabit Terim</b>	31.03859	7.044646	4.41	0.000***

Not: \*\*\* %1 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

**Tablo 9.** OECD ülkeleri için Driscoll- Kraay dirençli tesadüfi etkiler

CO <sub>2</sub>				
Değişkenler	Katsayı	Robust Standart Hata	Z	P> z
<b>G</b>	-0.3827038	0.0632772	-6.05	0.000***
<b>LNGDP</b>	0.8221413	1.515578	0.54	0.594
<b>DT</b>	0.0370154	0.013342	2.77	0.012**
<b>K</b>	-0.2791814	0.0786651	-3.55	0.002***
<b>Sabit Terim</b>	31.03859	12.76556	2.43	0.025**

Not: \*\*\*,\*\* %1 ve %5 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

OECD ülkeleri için tesadüfi etkiler tahmin sonuçları ile Driscoll\Kraay dirençli tesadüfi etkiler tahmincisi sonuçları yukarıdaki tablo 8 ve 9'da yer almaktadır. Her iki tahmin sonuçlarına göre aynı ilişkilere ulaşılmıştır. Buna göre, gelir eşitsizliği ve kentleşme ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında negatif istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Dış ticaret ile CO<sub>2</sub> emisyonu istatistiksel anlamda pozitif ilişkili olduğu sonucu bulunmuştur. Ekonomik büyüme ile CO<sub>2</sub> emisyonu istatistiksel anlamda ilişkili olmadığı sonucu bulunmuştur. Ele alınan ülke grubu, zaman aralığı için tesadüfi etkiler modeli sonuçlarına bakıldığında; gelir eşitsizliğinde meydana gelen %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %-0.38 azalışa neden olmuştur. Dış ticarete gerçekleşen %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %0.03 artışa neden olmuştur. Kentleşmede meydana gelen %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %-0.27 azalışa neden olmuştur. Driscoll\Kraay dirençli tesadüfi etkiler tahmincisi sonuçlarına bakıldığında; gelir eşitsizliğinde meydana gelen %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %-0.38 azalışa neden olmuştur. Dış ticarete meydana gelen %5'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %0.03 artışa neden olmuştur. Kentleşmede meydana gelen %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %-0.27 azalışa neden olmuştur.



Gelir eşitsizliği ve CO<sub>2</sub> emisyonlarının incelendiği çalışma sonucunda bulunan negatif sonuç, azalan marjinal fayda kanununun geçerli olduğunu ifade etmektedir. Zengin bireyler uzun vadede tüketimlerini daha az gerçekleştirerek daha düşük karbon emisyonu gerçekleştirmektedir. Fakat gelir düzeyi düşük bireyler yoğun tüketim eğilimi içerisinde olduklarından dolayı gelir, düşük gelir düzeyine sahip bireyden yüksek gelir düzeyine sahip bireylere kaymaktadır. Gelirdeki bu artış CO<sub>2</sub> emisyonlarını artırmaktadır. Düşük gelir düzeyine sahip bireylerin geliri artmazsa gelir eşitsizliği artacağından CO<sub>2</sub> emisyonlarını azalacaktır. OECD ülkeleri açısından bakıldığında, bu grupta bulunan ülkelerde düşük gelir düzeyinin bulunduğu ülkelerin olduğu ve bu ülkelerde gelirin artmadığı sonucu çıkmaktadır. Bunun sonucunda gelir eşitsizliğinin yaşandığı, gelir düzeyi az bireylerin yüksek tüketim gerçekleştirmediği bunun sonucunda CO<sub>2</sub> emisyonlarının azaldığı görülmektedir.

Ekonomik büyüme ve CO<sub>2</sub> emisyonlarının arasında ilişki bulunmaması, OECD ülkelerinin çevresel hassasiyetleri göz önünde bulundurduğu ve buna yönelik çevreyi ön planda tutan büyüme faaliyetlerini gerçekleştirmesinden kaynaklanmaktadır. OECD ülkelerinde büyüme aşamasında gerekli olan enerji talebinin yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılandığını bu sonuç ifade etmektedir.

Dış ticaret ve CO<sub>2</sub> emisyonları arasındaki pozitif ilişkinin bulunması ise, OECD ülkelerinin dış ticaret faaliyetlerini gerçekleştirirken çevreye zarar verebilen geleneksel uygulamaları gerçekleştirdiğini ifade etmektedir. Bu durum OECD ülkelerinin farklı gelir düzeyine sahip ülkelerden oluşmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu ülkelerin gerçekleştirdikleri dış ticaret faaliyetlerine konu olan ürünlerin yüksek enerji tüketimi sonucunda elde edildiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Kentleşme ve CO<sub>2</sub> emisyonları arasındaki negatif ilişkinin bulunması ise, OECD ülkelerinin yenilenebilir enerji kaynaklı enerji kaynaklarını kullanmaları, kentsel kesimde yaşayan bireylerin çevresel bilinç içerisinde olduğu, fabrikaların kentlerin dışına taşındığı ve bacalarına filtreleme sistemlerini kurdukları sonucu ortaya çıkmaktadır.

Araştırma bulguları literatürde; Padilla & Serrano (2006), Clement & Meunie (2010), Zhang & Zhao (2014), Ergün & Polat (2015), Hassan & Salim (2015), Acar vd. (2018), Uysal & Yapraklı (2016), Liu vd. (2019), Vallejos & Lastuka (2020), Wu & Xie (2020), Eren (2022), Hussain vd. (2022), Manga (2020), Ghazouani & Beldi (2022), Aydoğdu & Özşahin (2023) ile benzer sonuca sahiptir. Hailemariam vd. (2020), Vallejos & Lastuka (2020), Alataş & Akın (2022) ile farklı sonuçlara sahiptir.

## SONUÇ

Bu araştırmada, OECD ülkeleri için gelir eşitsizliği ve CO<sub>2</sub> emisyonları ilişkisi panel veri analizi yöntemiyle analiz edilmeye çalışılmıştır. OECD ülkeleri içerisinde yer alan Türkiye, ABD, Avusturya, Kanada, Fransa, Hollanda, Lüksemburg, Almanya, İtalya, Birleşik Krallık, Belçika, Danimarka, İzlanda, Yunanistan, İsveç, İsviçre, İspanya, Norveç, Portekiz analize dahil edilmiştir. Zaman aralığı olarak 1999-2020 dönemleri ele alınmıştır. Araştırmanın sonucunda OECD ülkeleri için tesadüfi etkiler tahmincisi ile Driscoll\Kraay ve Dirençli tesadüfi etkiler tahmincisi ele alınmıştır. Her iki tahmin sonuçlarına göre aynı ilişkilere ulaşılmıştır. Buna göre, gelir eşitsizliği ve kentleşme ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında negatif istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Dış ticaret ile CO<sub>2</sub> emisyonu istatistiksel anlamda pozitif ilişkili olduğu sonucu bulunmuştur. Ekonomik büyüme ile CO<sub>2</sub> emisyonu istatistiksel anlamda ilişkili olmadığı sonucu bulunmuştur. Ele alınan ülke grubu, zaman aralığı için tesadüfi etkiler modeli sonuçlarına bakıldığında; gelir eşitsizliğinde meydana gelen %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %-0.38 azalışa neden olmuştur. Dış ticarete gerçekleşen %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %0.03 artışa neden olmuştur. Kentleşmede meydana gelen %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %-0.27 azalışa neden olmuştur. Driscoll\Kraay dirençli tesadüfi etkiler tahmincisi sonuçlarına bakıldığında; gelir eşitsizliğinde meydana gelen %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %-0.38 azalışa neden olmuştur. Dış ticarete meydana gelen %5'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %0.03 artışa neden olmuştur. Kentleşmede meydana gelen %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %-0.27 azalışa neden olmuştur. Çalışma sonucunda bulunan bulgular literatürde; Padilla & Serrano (2006), Clement & Meunie (2010), Zhang & Zhao (2014), Ergün & Polat (2015), Hassan & Salim (2015), Acar vd. (2018), Uysal & Yapraklı (2016), Liu vd. (2019), Vallejos & Lastuka (2020), Wu & Xie (2020), Manga (2020), Eren (2022), Hussain vd. (2022), Ghazouani & Beldi (2022), Aydoğdu & Özşahin (2023) ile benzer sonuca sahiptir. Hailemariam vd. (2020), Vallejos & Lastuka (2020), Alataş & Akın (2022) ile farklı sonuçlara sahiptir. Sonuçlara göre; gelir eşitsizliğinin artması çevre kirliliğini azaltmaktadır. Gelir eşitsizliği azalırsa orta sınıfa geçen az gelirli sınıf söz konusu gelir yükselişiyle birlikte emisyonu artırıcı tüketim faaliyetlerinde bulunmaktadır. Böylece kişi başına düşen ortalama karbon emisyonu artabilmektedir. Tam tersi durumda ise az gelirli sınıfın gelir düzeyi artmazsa enerji yoğun mal kullanımı gibi karbon emisyonu artırıcı faaliyetlerde bulunulamamaktadır. Bu sebeple gelir dağılımında meydana gelen adaletsizlik CO<sub>2</sub> emisyonunu azaltmaktadır (Liu vd., 2019, s.163; Charfeddine & Mrabet, 2017, s.138; Grunewald vd., 2012, s.1). Ekonomik büyümenin ele alınan ülkelerde CO<sub>2</sub> emisyonuyla ilişkide bulunmaması ise çevre dostu büyüme

faaliyetlerinin uygulamaya konulduğunun göstergesidir. Ayrıca büyümede gerekli olan enerji kaynak kullanımında yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneliminde söz konusu olduğu söylenebilir. Dış ticaretin ise CO<sub>2</sub> emisyonuna neden olması ihracat ve ithalat sektörlerinde meydana gelen üretimde çevreye zararı olabilecek yöntemlerin kullanıldığı anlaşılmaktadır. Kentleşmenin ise CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki azaltıcı etkisi olarak; karbon emisyonuna neden olabilecek enerji kullanımı yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme, sera gazı azaltımı ve fabrikaların bacalarına filtreler takmaları etkili olmuştur. Ayrıca bireylerin çevre konusunda bilinçlendirilmeleri de yine çevreye olumlu etki yaratan bir başka unsur olmuştur.

Bu noktadan hareketle, OECD ülkelerinde politika yapıcılara çevre üzerinde baskıyı azaltıcı politikaların uygulanması, çevresel bilincin topluma aktarılması, yenilenebilir enerji kullanımının artırılması, ileri teknolojinin kullanılması, üretim sürecinde CO<sub>2</sub> emisyonlarını yükselten ürünlerin alternatiflerinin bulunması, taşımacılık alanında fosil yakıtların yerine yenilenebilir enerji kaynaklı yakıtların kullanılması, tüm sektörlerde çevre ile uyumlu politikaların geliştirilmesi önerilmektedir. Çalışmanın güçlü yönleri ve sonraki çalışmalara katkısı, gelir eşitsizliğinin CO<sub>2</sub> emisyonuna etkilerinin belirlenmesi uygun model seçimi ve çeşitli panel regresyon modellerinin(tesadüfi etkiler ve robust tahminci olarak Driscoll\Kraay dirençli tesadüfi etkiler tahmincisi) kullanılması, araştırmada CO<sub>2</sub> emisyonlarına etkileri olan bağımsız değişkenlere yönelik iktisadi çıkarım ve OECD ülkelerine yansımalarının ele alınması ve politika önerilerinin sunulmasıdır. Gelecek çalışmaların güncel veri, teknik ve çeşitli değişkenler yardımıyla araştırmalarını geliştirerek literatüre katkı sunabilmesi muhtemeldir.

**KAYNAKÇA**

- Acar, Y., Gürdal, T., & Eker Y. Ş. (2018). Environmental Kuznets Curve(EKC) for CO<sub>2</sub> emissions: an analysis for developing, Middle East, OECD and OPEC countries. *Environmental & Socio-economic Studies*, 6(4), 48-58.
- Akyol, H. & Tekman, N. (2021). Ülkelerin sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile yolsuzluklar ve gelir eşitsizliği ilişkisinin incelenmesi: Driscoll-Kraay yöntemi örneği. *Aydın İktisat Fakültesi Dergisi*, 6(2), 99-116, DOI: 10.53839/aifd.986382.
- Alataş, S. & Akın, T. (2022) The impact of income inequality on environmental quality: a sectoral-level analysis, *Journal of Environmental Planning and Management*, 65(10), 1949-1974, DOI: 10.1080/09640568.2022.2050684
- Ali, I. M. A. (2022). Income inequality and environmental degradation in Egypt: evidence from dynamic ARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(6), 8408-8422.
- Arı, A. & Zeren, F. (2011). CO<sub>2</sub> emisyonu ve ekonomik büyüme: panel veri analizi. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(2), 37-47.
- Atabay, B. R. (2012). Türkiye ve BRIC ülkeleri arasındaki ticaret hacminin belirleyicileri: Panel çekim modeli analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(21), 403-424.
- Aydoğdu, D. G. & Özşahin G. (2023). Büyüme, eşitsizlik ve karbon emisyonu: yükselen piyasa ekonomilerinde Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin analizi. *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi e-Dergi*, 12(1), 133-148, <https://doi.org/10.47934/tife.12.01.07>
- Baek, J. & Gweisah, G. (2013). Does income inequality harm the environment? Empirical evidence from the United States. *Energy Policy*, 62(C), 1434-1437, DOI: 10.1016/j.enpol.2013.07.097
- Baloch, M. A., Danish, S., Ud-Din, K., Şentürk, Z. U. & Ashfaq, A. (2020). Analyzing the relationship between poverty, income inequality, and CO<sub>2</sub> emission in Sub-Saharan African countries. *Science of The Total Environment*, 740(139867), ISSN 0048-9697. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139867>.
- Boyce, J.K. (2007). Is inequality bad for the environment. *Research in Social Problems and Public Policy*, 15, 267-288.
- Cenjie, L., Yong, J. & Rui, X. (2019). Does income nequality facilitate carbon emission reduction in The US? *Journal of Cleaner Proiduction*, 217, 380-387, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.242>.
- Charfeddine, L. & Mrabet, Z. (2017). The impact of economic development and social-political factors on ecological footprint: A panel data analysis for 15 MENA countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 138-154. DOI: 10.1016/j.rser.2017.03.031

- Cheng, Y., Wang, Y., Chen, W., Wang, Q. & Zhao, G. (2021). Does income inequality affect direct and indirect household CO<sub>2</sub> emissions? A quantile regression approach. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 23(4), 1199–1213, <https://doi.org/10.1007/s10098-020-01980-2>.
- Chuanguo, Z. & Wei, Z. (2014). Panel estimation for income inequality and CO<sub>2</sub> emissions: A regional analysis in China. *Applied Energy*, 136, 382-392, ISSN 0306-2619, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.09.048>.
- Clement, M. & Meunie, A. (2010). Is inequality harmful for the environment? An empirical analysis applied to developing and transition countries. *Review of Social Economy*, 68(4), 413-445, <https://doi.org/10.1080/00346760903480590>.
- Destek, M. A. (2019). Türkiye’de gelir dağılımının çevre kirliliği üzerindeki etkileri üzerine bir inceleme, *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 18(4), 1477-1488,
- Emilio, P. & Alfredo, S. (2006). Inequality in CO<sub>2</sub> emissions across countries and its relationship with income inequality: a distributive approach. *Energy Policy*, 34(14) 1762-1772,ISSN 0301-4215,<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.12.014>.
- Eren, M. (2022). Different impacts of democracy and income on carbon dioxide emissions: evidence from a panel quantile regression approach. *Environ Sci Pollut Res* 29, 71439–71459 <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20805-x>
- Ergün, S. & Polat, A. M. (2015). OECD ülkelerinde CO<sub>2</sub> emisyonu, elektrik tüketimi ve büyüme ilişkisi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 45, 115-141, DOI: 10.18070/euiibfd.89737.
- Ghazouani, T., & Beldi, L. (2022). The impact of income inequality on carbon emissions in Asian countries: non-parametric panel data analysis. *Environmental Modeling & Assessment*, 27(3), 441-459, <https://doi.org/10.1007/s10666-021-09811-4>.
- Grossman, G. M. & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement. National Bureau of economic research, No. w3914, [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w3914/w3914.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w3914/w3914.pdf) (Erişim Tarihi: 12.01.2024).
- Grossman, G.M. & Krueger, A.B. (1995). Economic growth and the environment. *Q J Econ* 110(2), 353–377.
- Grunewald, N., Klasen, S., Martínez-Zarzoso, I. & Muris, C. (2012, February 29). Income inequality and carbon emissions. No. 92. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2013039](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2013039) (Erişim Tarihi: 12.01.2024)
- Guo, L. (2014). CO<sub>2</sub> emissions and regional income disparity: evidence from China. *The Singapore Economic Review*, 59(01), 1-20, DOI: 10.1142/S0217590814500076
- Hadri, K. & Kurozumi, E. (2012). A simple panel stationarity test in the presence of serial correlation and a common factor. *Economics Letters*, 115(1),31-34, DOI: 10.1016/j.econlet.2011.11.036.

- Hailemariam, A., Dzhumashev, R. & Shahbaz, M. (2020). Karbon emisyonları, gelir eşitsizliği ve ekonomik kalkınma. *Ampirik Ekonomi*, 59 (3), 1139-1159.
- Hassan, K. & Salim, R. (2015). Population ageing, income growth and CO<sub>2</sub> emission: Empirical evidence from high income OECD countries. *Journal of Economic Studies*, 42(1), 54-67. <https://doi.org/10.1108/JES-04-2013-0046>
- Hausman, J.A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica*, 46, 1251-1271.
- Hundie, S. K. (2021). Income inequality, economic growth and carbon dioxide emissions nexus: empirical evidence from Ethiopia. *Environ Sci Pollut Res* 28, 43579–43598. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13341-7>
- Hussain, Z., Khan, M.K. & Shaheen, W.A. (2022). Effect of economic development, income inequality, transportation, and environmental expenditures on transport emissions: evidence from OECD countries. *Environ Sci Pollut Res* 29, 56642–56657 <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19580-6>
- Jorgenson, A., Juliet, S. & Xiaorui, H. (2017). Income inequality and carbon emissions in the United States: a state-level analysis, 1997–2012. *Ecological Economics*, 134, 40-48, ISSN 0921-8009, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.12.016>.
- Karaca, C. & Alsu, E. (2017). İşletmelerde ticari alacak ve borç politikasının belirleyicileri: BİST imalat sanayii üzerinde ekonometrik bir uygulama. *Researcher*, 5(4), 1-20.
- Kaya, V. & Efe, G. (2015). Yurt içi tasarruflar ve ekonomik büyüme: dünyanın en büyük ilk yirmi ekonomisi üzerine teorik bir değerlendirme ve panel veri analizi. *Ataturk University Journal Of Economics & Administrative Sciences*, 29(2), 251-278.
- Kusumawardani, D. & Dewi, A. K. (2020). The effect of income inequality on carbon dioxide emissions: a case study of Indonesia. *Heliyon*. 6(8), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04772>
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45(1), 1-28.
- Liu, Q., Wang, S., Zhang, W., Li, J. & Kong, Y. (2019). Examining the effects of income inequality on CO<sub>2</sub> emissions: Evidence from non-spatial and spatial perspectives. *Applied Energy*, 236, 163–171. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.11.082>.
- Manga, M. (2020). Çevre Teknolojileri Ve Gelir Eşitsizliğinin Karbon Emisyonu Üzerindeki Etkisi: MIST Ülkeleri Üzerine Ampirik Bir Analiz. *International CEO Communication, Economics, Organization & Social Sciences Congress*, 586-593.
- Muhammad, I., Özcan, R., Jain, V., Sharma, P., & Shabbir, M. S (2022). Does environmental sustainability affect the renewable energy consumption? Nexus among trade openness, CO<sub>2</sub> emissions, income inequality, renewable energy, and economic growth in OECD countries. *Environ Sci Pollut Res* 29, 90147–90157 <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22011-1>

- Padilla, E. & Serrano, A. (2006). Inequality in CO<sub>2</sub> emissions across countries and its relationship with income inequality: a distributive approach. *Energy policy*, 34(14), 1762-1772, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.12.014>.
- Sather, A. C., Jiansheng, Q., Qin, W., Jingjing, Z. & Yan Li, (2011). Carbon inequality at the Sub-national scale: a case study of provincial-level inequality in CO<sub>2</sub> emissions in China 1997–2007. *Energy Policy*, 39(9) 5420-5428, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.05.021>.
- Solt, (2020). Measuring income inequality across countries and over time: the standardized world income inequality database. *Social Science Quarterly*, doi: 10.1111/ssqu.12795.
- Tatoğlu, Y. F. (2016). *Panel veri ekonometrisi, genişletilmiş 3. Baskı, (stata uygulamalı)*. Beta Basım Yayım Dağıtım,
- Ulucak, R., Danish, Zhang, Y., Chen, R., & Qiu, Y. (2024). Income inequality, economic complexity, and renewable energy impacts in controlling consumption-based carbon emissions. *Evaluation Review*, 48(1), 119-142.
- Uysal, D. & Yapraklı, H. (2016). Kişi başına düşen gelir, enerji tüketimi ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonu arasındaki ilişkinin yapısal kırılmalar altında analizi: Türkiye örneği. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 16(31), 186-202. DOI: 10.30976/susead.302164
- Vallejos, J. R. & Lastuka, A. (2020). The income inequality and carbon emissions trade-off Revisited. *Energy Policy*, 139(111302), ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111302>.
- Yücesan, M., & Yağış, O. & Torun, M. (2019). Ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkileri: seçilmiş MENA ülkeleri için panel veri analizi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 17, 351-368. doi:10.11611/yead.573327
- World Bank (2024, Jan 12). World development indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (Erişim Tarihi: 12.01.2024).
- Wolde-Rufael, Y. & Idowu, S. (2017). Income distribution and CO<sub>2</sub> emission: A comparative analysis for China and India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 74, 1336-1345, DOI: 10.1016/j.rser.2016.11.149.
- Wu, R., & Xie, Z.(2020). Identifying the impacts of income inequality on CO<sub>2</sub> emissions: empirical evidences from OECD countries and non-OECD countries. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123858, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123858>.
- Zhang, C. & Zhao, W. (2014) Panel estimation for income inequality and CO<sub>2</sub> emissions: a regional analysis in China. *Applied Energy*, 136, 382–392, DOI: 10.1016/j.apenergy.2014.09.048.
- Zhou, S. & Hu. A. (2021). *Will China fall into the middle income trap? bt—china: surpassing the middle income trap*. Contemporary China Studies

Zhao, W., Hafeez, M., Maqbool, A., Ullah, S. & Sohail, S. (2021). Analysis of income inequality and environmental pollution in BRICS using fresh asymmetric approach. *Environ Sci Pollut Res*, 28, 51199-51209, <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16275-2>